19p-S10-13

透明電極材料エッチングにおける CH^+及び CH_3^+照射による化学的効果の解析

Analyses of chemical effects of CH^+ and CH_3^+ on etching processes of transparent conducting films

阪大院エアトミックデザイン研究センター[1]，ソニー㈱[2]

○李 虎[1], 唐橋 一浩[1]，深沢 正永[2]，長畑 和典[2]，辰巳 哲也[2]，浜口 智志[1]

Center for Atomic and Molecular Technologies, Graduate School of engineering, Osaka Univ.[1],

Semiconductor Technology Development Division, R&D PF, Sony corporation[2],

°Hu Li[1], Kazuhiro Karahashi[1],

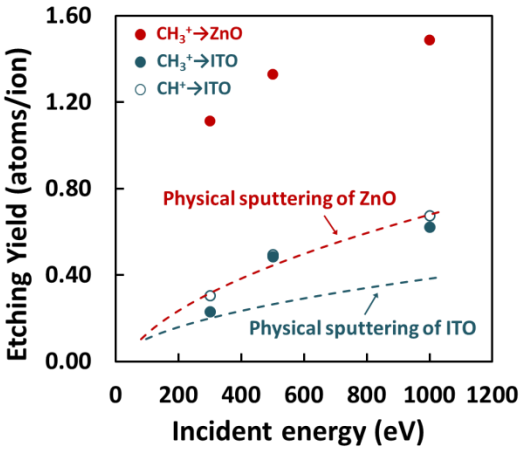
Masanaga Fukasawa[2], Kazunori Nagahata[2], Tetsuya Tatsumi[2], Satoshi Hamaguchi[1]

E-mail: lihu@ppl.eng.osaka-u.ac.jp

【背景】透明導電膜材料として広く使用される ITO (tin doped indium oxide)や ZnO (Znic oxide)等のエッチングプロセスにおいて、そのエッチング反応の解明は、更なる微細化に必要不可欠である。前回、CHx 系反応性プラズマを用いたエッチングにおいて、プラズマ中に含まれる CH^+と CH_3^+イオンはエッチング反応に与える影響が大きく異なることを明らかにした[1]。今回、我々は ITO と ZnO 薄膜に対し、物理的スパッタリングを考慮した上で、CH_x^+の化学反応性を定量的に評価した。さらに、エッチング表面の化学状態の変化を評価した。

【実験】質量分離イオンビーム装置を用いて、He^+, Ne^+, Ar^+, CH^+および CH_3^+のみをそれぞれ取り出し、試料表面に照射した。試料は ITO と ZnO の基板を用い、イオンの入射エネルギーは 300eV～1000eV とした。イオン種毎のエッチング特性をファラデーカップを用いて測定したイオン照射量および触針式表面形状測定器で測定したエッチング深さから求めたエッチングーイールドによ評価した。また、ITO および ZnO に対する CH^+および CH_3^+による化学反応性を、He^+, Ne^+, および Ar^+のエッチングイールドから予想される物理的スパッタリングイールドと比較することで定量的に評価した。さらに、イオン照射後の試料は XPS を用いて化学状態を分析した。

【結果】 右図に CH^+および CH_3^+イオンによる ITO および ZnO のエッチングイールド（EY)と、質量数 12（炭素）の物理的スパッタリングイールド（SY)を示す。ITO および ZnO の EY はともに、SY 比べて大きく、化学的反応性よりエッチング反応が促進されていることを示す。しかし、ZnO に対して CH^+照射では、C が堆積しエッチングが抑制される。一方、ITO では CH^+及び CH_3^+は同じエッチング反応性を示す。化学的効果が基板材料および入射エネルギーに強く依存していることが明らかになった。



[1]李，唐橋，深沢，長畑，辰巳，浜口：第 61 回応用物理学会春季学術講演会　19p-F6-4

© 2014 年　応用物理学会